



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 199 23 527 A 1

51 Int. Cl. 7:  
G 09 G 3/20  
G 09 G 3/32  
G 09 F 9/33

21 Aktenzeichen: 199 23 527.9  
22 Anmeldetag: 21. 5. 1999  
43 Offenlegungstag: 23. 11. 2000

DE 199 23 527 A 1

71 Anmelder:  
Leurocom Visuelle Informationssysteme GmbH &  
Co. KG, 71364 Winnenden, DE

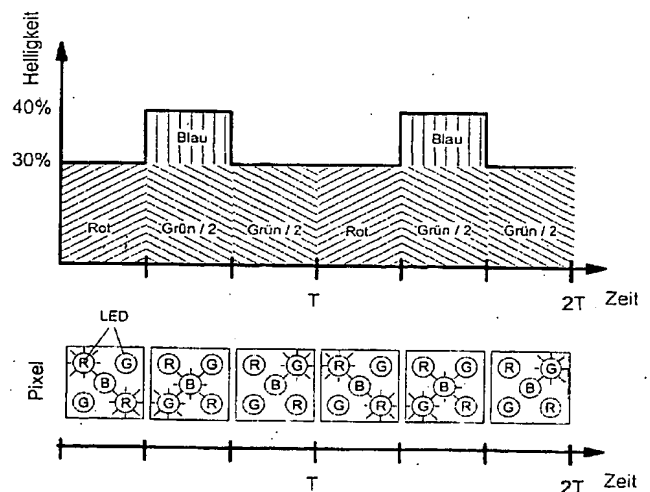
72 Erfinder:  
Böhlendorf, Alexander, 70378 Stuttgart, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Vorrichtung zur Anzeige von Zeichen und Symbolen

57 Vorrichtung zur Anzeige von Zeichen und Symbolen mittels einer Vielzahl von Leuchtkörpern, die matrixförmig in Zeilen und Spalten auf einem Tableau angeordnet sind und zu einer in frontaler Richtungskeule in jeweils verschiedenen Monofarben erfolgenden Lichtabstrahlung erregbar sind, wobei die Leuchtkörper mit den verschiedenen n Monofarben jeweils in einer geometrischen Kombination zu einem sog. Pixel angeordnet sind, wobei die Erregung der Leuchtkörper spalten- oder zeilenweise jeweils im Wechsel erfolgt, während die Leuchtkörper der benachbarten Spalten bzw. Zeilen dunkel gesteuert werden, dadurch gekennzeichnet, daß ein Multiplexbetrieb der Leuchtkörper eines Pixels derart erfolgt, daß m Multiplexphasen vorgesehen sind, daß in jeder Multiplexphase mindestens ein Leuchtkörper eines jeden Pixels erregbar ist und daß in jedem Multiplexzyklus jeder Leuchtkörper eines Pixels mindestens einmal erregbar ist.  
Durch dieses Multiplexverfahren wird eine hohe Bildqualität erzeugt bei gleichzeitiger Minimierung des Bauteile- und Verbindungsleitungsaufwandes.



DE 199 23 527 A 1

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Anzeige von Zeichen und Symbolen mit Leuchtkörpern gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1 bzw. 2.

Solche Vorrichtungen sind bekannt, beispielsweise durch die deutsche Offenlegungsschrift 35 13 607 A1.

Diese Anzeigevorrichtungen, welche z. B. Glühlampen oder Leuchtdioden als Licht- oder Leuchtkörper beinhalten, werden als Informationstableaus beispielsweise für Verkehrshinweise, Fahrpläne, Anzeigetafeln in Stadien und Arenen oder Hallen und dergleichen mehr verwendet.

Bei solchen Anzeigesystemen werden die einzelnen Bildpunkte durch ein Pixel, bestehend aus in der Regel 4 oder 5 verschieden farbig leuchtenden Leuchtkörpern realisiert. Stand der Technik ist dabei, daß man Rotlicht, grünes Licht und blaues Licht aussendende Leuchtkörper verwendet, die nach der Goetheschen Farbenlehre zusammen ein weißes Licht erzeugen. Bei Verwendung von Leuchtdioden als Leuchtkörper dominieren die aus zwei rot-, ein bis zwei grün- und einem blauen Leuchtdiodenkörper bestehenden Vierer- bzw. Fünferpixel.

Bei Anzeigevorrichtungen mit relativ grobem Raster werden die Leuchtkörper meist einzeln angesteuert. Bei höherer Auflösung und damit kleinerem Raster werden die Pixel im Multiplexbetrieb angesteuert, d. h., daß die ungeraden Pixelspalten und die geraden Pixelspalten abwechselnd angesteuert werden bzw. dunkel gesteuert werden, so daß zu einem Zeitpunkt nur jede zweite Spalte der Anzeigenvorrichtung das entsprechende darzustellende Bild aufzeigt, während die jeweils andere Pixelspalte dunkel geschaltet ist.

Bekannt ist auch geworden das sog. Micromirrorprinzip bei kleinsten Farbbildschirmen in der Größenordnung von Zentimetern, wobei der Farbbildschirm aus einem Chip besteht, welches eine große Anzahl von Spiegelchen enthält, die elektrisch derart ansteuerbar sind, daß sie extern einfallendes Licht reflektieren oder nicht. Das extern einfallende Licht kann durch eine Art Nipkow-Scheibe mit Rot-, Grün- und Blaudurchlässigkeit der in Sektoren aufgeteilten sich drehenden Scheibe damit farbige oder schwarzweiße Bilder erzeugen.

Nachteilig ist bei den gemultiplexten Anzeigevorrichtungen gemäß dem Stande der Technik, daß sehr große Helligkeitsunterschiede auftreten, die durch das menschliche Auge stark wahrgenommen werden und als sehr empfindlich gelten. Durch das Multiplexen der einzelnen Pixelspalten erscheint dem Betrachter das Bild streifig; dieser Effekt tritt dann besonders stark auf, wenn sich der Betrachter bewegt oder wenn er mit dem Blick über die Anzeige streift.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es deshalb, eine Vorrichtung der obengenannten Art anzugeben, welche beim Multiplexen größere Helligkeitsunterschiede vermeidet und damit eine bessere Bildqualität ermöglicht.

Diese Aufgabe wurde mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 bzw. 2 gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich durch die Unteransprüche.

Die Vorteile der vorliegenden erfindungsgemäßen Anzeigevorrichtungen liegen darin, daß die Bildqualität wesentlich gesteigert wird, indem die Streifigkeit bzw. der Streifen effekt eliminiert wird. Ein weiterer Vorteil liegt darin, daß der Bauteileaufwand durch das Multiplexverfahren nicht vergrößert, sondern beim drei- oder höherphasigen Multiplexen sogar noch verkleinert werden kann. Die Erfindung macht sich die Erkenntnis zu Nutze, daß das menschliche Auge für Farbschwankungen viel unempfindlicher ist als für Helligkeitsschwankungen, wodurch das Farbmultiplexen gemäß der Erfindung vom Betrachter nicht wahrgenommen

werden kann. Außer den Einsparungen an Bauteilen wird durch das erfindungsgemäße Farbmultiplexen auch eine Reduzierung der internen Verbindungen im Display erzielt.

Es folgt nun die Beschreibung der Erfindung anhand der Figuren.

Die Fig. 1 zeigt ein Zeitdiagramm des Multiplexbetriebes bzw. die Leuchtdiodenanststeuerung eines Viererpixels gemäß Anspruch 5.

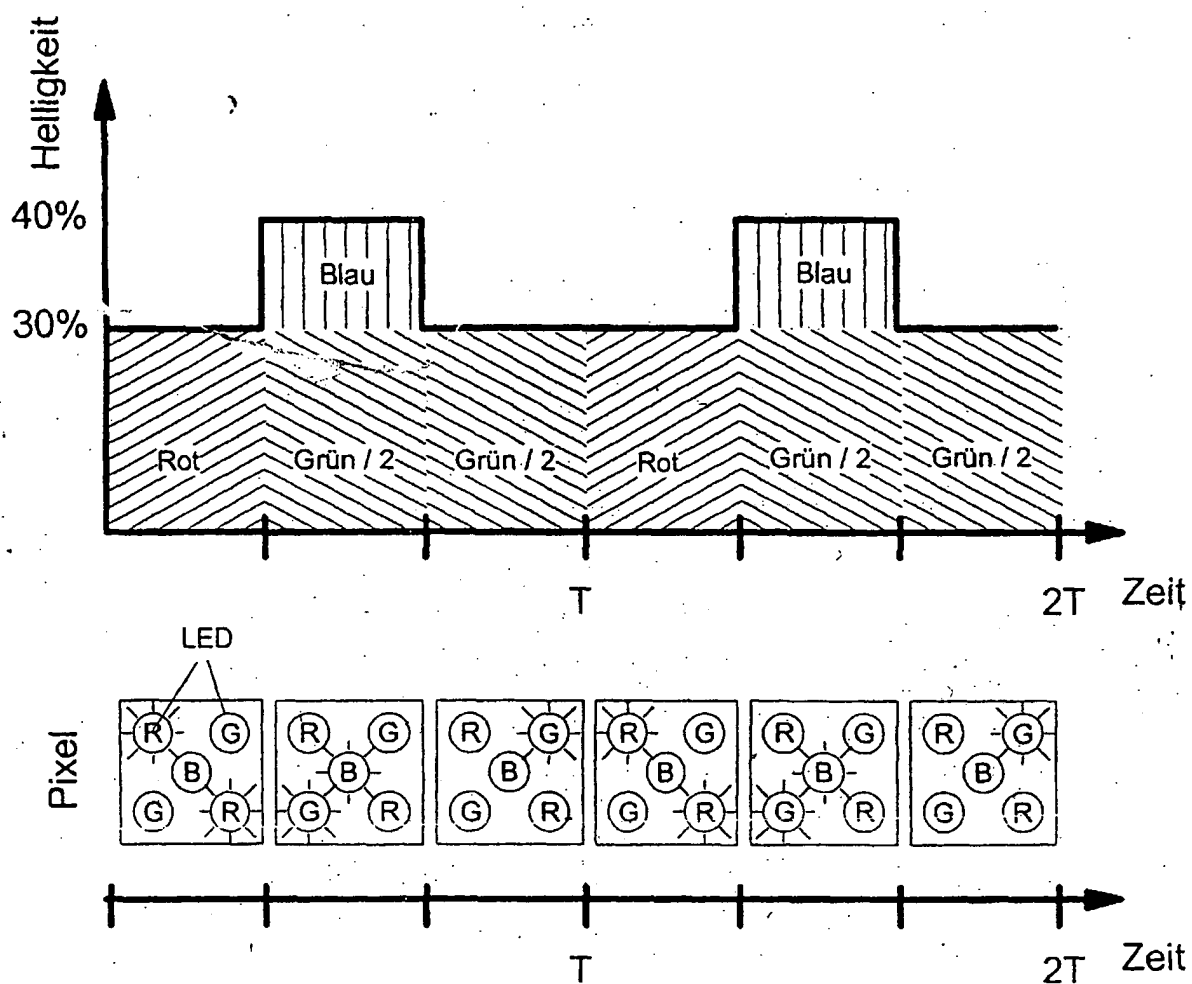
In Fig. 2 ist ein Zeitdiagramm mit Farbmultiplexen aufgetragen, welches dem Anspruch 8 entspricht und auf der Ansteuerung von Pixeln mit fünf Leuchtdioden basiert.

In Fig. 1 unten ist die Ansteuerung eines solchen Pixels, welches aus zwei rot, einer grün und einer blauen Leuchtdiode besteht, über zwei Perioden T der Multiplexzeit aufgetragen bzw. durch Leuchtstrahlen erkennbar. Im darüberliegenden oberen Teil der Fig. 1 ist die Helligkeit entsprechend über der Multiplexzeit aufgetragen. In einer ersten Phase werden die beiden rotleuchtenden Leuchtdioden angesteuert, was zu einer Helligkeit von 30% führt. In einem zweiten Phasenteil der Multiplexzeit der Multiplexperiode wird eine Grünodiode angesteuert, welche ca. 60% der Helligkeit liefert. Schließlich wird die Blaudiode in der dritten Phase der Multiplexzeit angesteuert, sie liefert 10% der Helligkeit. Dies wiederholt sich in den folgenden Perioden der Multiplexzeit. Aufgrund dieser Zusammensetzung der Einzelhelligkeiten der Rot-, Grün- und Blau-Leuchtdioden in einer Multiplexperiode ergibt sich 100% Weiß. Zwar schwankt damit bei einem weißen Bild die Helligkeit während einer solchen Multiplexperiode zwischen 10 und 60%, was zwar noch nicht optimal ist, aber optisch deutlich besser erscheint als das Multiplexen der Pixelspalten gemäß des Standes der Technik, wobei räumlich eine Helligkeitsschwankung von 100% auftritt.

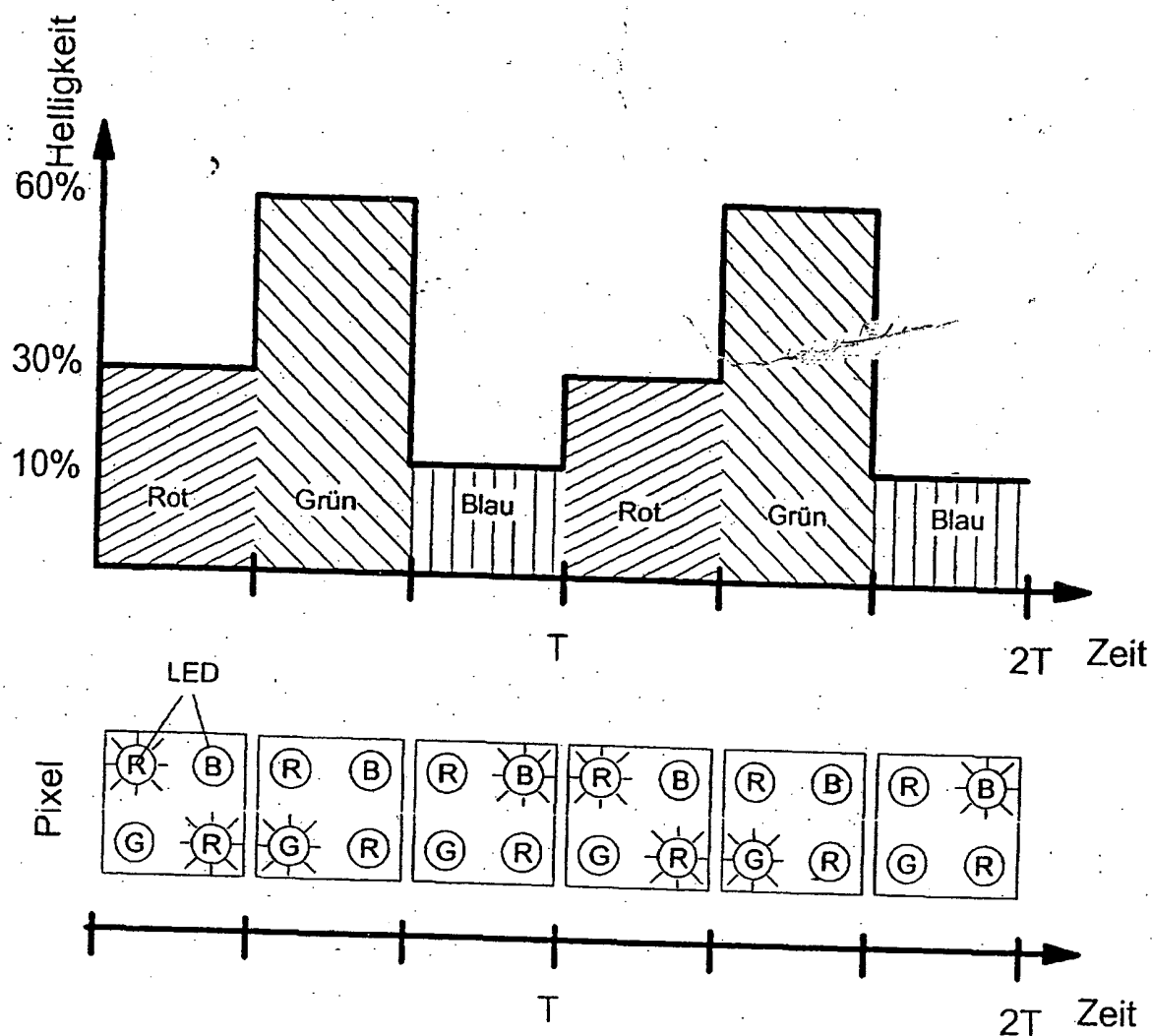
Die Fig. 2 zeigt unten die Ansteuerung von Pixeln mit fünf LED's aufgetragen über der Multiplexzeit von hier zwei Perioden T. In einer ersten Multiplexphase werden die beiden Rot-LED's angesteuert, was zu einer Helligkeit von 30% (siehe oben) führt. In einer zweiten Multiplexphase wird die eine Grün-LED zur Hälfte bestromt, sie erzeugt damit ebenfalls ca. 30% der Helligkeit, gleichzeitig wird auch eine Blauleuchtdiode erregt, welche mit ihren 10% eine Gesamthelligkeit in dieser Phase von 40% erzeugt. In einer dritten Phase wird die andere Grün-LED ebenfalls mit einer Halbbestromung erregt, wodurch sie ebenfalls etwa 30% der Helligkeit erzeugt. Damit ergibt sich eine weitere Verbesserung der Helligkeitsdifferenz von nur noch 10%. Eine weitere Halbierung des Helligkeitsunterschieds erreicht man beispielsweise dadurch, daß man in der zweiten Phase die grüne Leuchtdiode nur mit 25% beaufschlagt und daß man dafür die andere Grünodiode in der dritten Phase mit 35% Helligkeitsstrom anregt. Dadurch ist die Helligkeit über zwei Multiplexphasen konstant und fällt nur in der dritten Phase um etwa 5% ab.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Anzeige von Zeichen und Symbolen mittels einer Vielzahl von Leuchtkörpern, die matrixförmig in Zeilen und Spalten auf einem Tableau angeordnet sind und zu einer in frontaler Richtungskeule in jeweils verschiedenen Monofarben erfolgenden Lichtabstrahlung erregbar sind, wobei die Leuchtkörper mit den verschiedenen Monofarben jeweils in einer geometrischen Kombination zu einem sog. Pixel angeordnet sind, wobei die Erregung der Leuchtkörper spalten- oder zeilenweise jeweils im Wechsel erfolgt, während die Leuchtkörper der benachbarten Spalten bzw. Zeilen dunkel gesteuert werden, dadurch gekenn-



Figur 2



Figur 1

zeichnet, daß ein Multiplexbetrieb der Leuchtkörper eines Pixels derart erfolgt, daß in jeder Multiplexphase mindestens ein Leuchtkörper eines jeden Pixels erregbar ist, daß in einer ersten Multiplexphase die Leuchtkörper einer ersten Monofarbe, in einer zweiten Multiplexphase die Leuchtkörper einer zweiten Monofarbe und in einer n-ten Multiplexphase die Leuchtkörper einer n-ten Monofarbe erregbar sind.

2. Vorrichtung zur Anzeige von Zeichen und Symbolen mittels einer Vielzahl von Leuchtkörpern, die matrixförmig in Zeilen und Spalten auf einem Tableau angeordnet sind und zu einer in frontaler Richtungskeule in jeweils verschiedenen Monofarben erfolgenden Lichtabstrahlung erregbar sind, wobei die Leuchtkörper mit den verschiedenen Monofarben jeweils in einer geometrischen Kombination zu einem sog. Pixel angeordnet sind, wobei die Erregung der Leuchtkörper spalten- oder zeilenweise jeweils im Wechsel erfolgt, während die Leuchtkörper der benachbarten Spalten bzw. Zeilen dunkel gesteuert werden, dadurch gekennzeichnet, daß ein Multiplexbetrieb der Leuchtkörper eines Pixels derart erfolgt, daß m Multiplexphasen vorgesehen sind,

daß in jeder Multiplexphase mindestens ein Leuchtkörper eines jeden Pixels erregbar ist und

daß in jedem Multiplexzyklus jeder Leuchtkörper eines Pixels mindestens einmal erregbar ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch die Verwendung von Leuchtdioden.

4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch die Verwendung der Grundfarben rot, grün und blau als Monofarben.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1, 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß  $n = 3$  Multiplexphasen vorgesehen sind,

daß in einer ersten Multiplexphase zwei rotleuchtende Leuchtdioden,

in einer zweiten Multiplexphase eine grünleuchtende Leuchtdiode und

in einer dritten Multiplexphase eine blauleuchtende Leuchtdiode ansteuerbar sind (Fig. 1).

6. Vorrichtung nach Anspruch 2, 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß in min. einer der m Multiplexphasen gleichzeitig min. zwei Leuchtkörper derselben oder verschiedener Monofarbe ansteuerbar sind.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Leuchtkörper, mit unterschiedlicher Stromstärke ansteuerbar sind.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß  $m = n = 3$  Multiplexphasen vorgesehen sind,

daß in einer ersten Multiplexphase zwei rotleuchtende Leuchtdioden,

daß in einer zweiten Multiplexphase eine grünleuchtende Leuchtdiode zur Hälfte der für Weiß benötigten Grünhelligkeiten und eine blauleuchtende Leuchtdiode und

daß in einer dritten Multiplexphase eine grünleuchtende Leuchtdiode zur Hälfte der für Weiß benötigten Grünhelligkeiten erregbar sind.

9. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Leuchtkörper derart ansteuerbar sind, daß die durch das Multiplexen hervorgerufenen Helligkeitsunterschiede minimiert werden.

- Leerseite -